

⑨ 日本国特許庁(JP)

⑩ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

昭63-295037

⑬ Int.Cl.⁴

識別記号

庁内整理番号

⑭ 公開 昭和63年(1988)12月1日

B 22 C 1/18

B-6977-4E

審査請求 有 発明の数 3 (全6頁)

⑮ 発明の名称 鑄造用鋳型の造型方法

⑯ 特 願 昭62-127937

⑰ 出 願 昭62(1987)5月27日

⑱ 発 明 者 佐々木 信義 神奈川県横浜市緑区青葉台1丁目18番地の13

⑲ 出 願 人 佐々木 信義 神奈川県横浜市緑区青葉台1丁目18番地の13

⑳ 代 理 人 弁理士 山田 文雄

明 細 書

1. 発明の名称

鑄造用鋳型の造型方法

2. 特許請求の範囲

(1) 以下の工程からなることを特徴とする鑄造用鋳型の造型方法:

(a) 骨材と珪酸ソーダ水溶液との混練物をアルカリ融解し、水分を蒸発させることによりメタ珪酸ソーダで前記骨材をコーティングしたコーテッドサンドを作る工程;

(b) 型の表面にスラリーのコーティング層を形成する工程;

(c) 前記コーテッドサンドを前記型に充填する工程;

(d) 前記コーテッドサンドに高温蒸気を通し加熱硬化させる工程;

(e) 前記型から硬化した鋳型を取出す工程;

(f) 前記鋳型に高温用バインダを含浸させ乾燥する工程;

(2) 前記工程(a)において、アルカリ融解は苛性

ソーダ水溶液を添加することにより行われることを特徴とする特許請求の範囲第1項記載の鑄造用鋳型の造型方法。

(3) 骨材はけい砂を主成分とすることを特徴とする特許請求の範囲第1項記載の鑄造用鋳型の造型方法。

(4) 高温用バインダはエチルシリケートおよびコロイダルシリカの少なくとも一方を含むことを特徴とする特許請求の範囲第1項記載の鑄造用鋳型の造型方法。

(5) 以下の工程からなることを特徴とする鑄造用鋳型の造型方法:

(a) 骨材と珪酸ソーダ水溶液と高温用バインダとの混練物をアルカリ融解し、水分を蒸発させることによりメタ珪酸ソーダと高温用バインダとで前記骨材をコーティングしたコーテッドサンドを作る工程;

(b) 型の表面にスラリーのコーティング層を形成する工程;

(c) 前記コーテッドサンドを前記型に充填する工

程；

(d) 前記コーテッドサンドに高温蒸気を通し加熱硬化させる工程；

(e) 前記型から硬化した鋳型を取出す工程；

(6) 以下の工程からなることを特徴とする鋳造用鋳型の造型方法；

(a) 骨材と珪酸ソーダ溶液との混練物をアルカリ融解し、水分を蒸発させて生成するメタ珪酸ソーダと、必要に応じて添加した高温用バインダとを骨材にコーティングしたコーテッドサンドを作る工程；

(b) 中子型にスラリを流入して中子型内面にスラリのコーティング層を形成し余分のスラリを排出する工程；

(c) 前記コーテッドサンドを前記中子型内に充填する固定；

(d) 中子型内の前記コーテッドサンドに高温蒸気を通しこのコーテッドサンドを加熱し硬化する工程；

(e) 中子型から中子を取り出す工程；

(f) この中子に高温強度の高い高温用バインダを含浸させた後乾燥する工程；

(g) この中子を主型の型内に位置決めしてこの型内に消失模型材を注入し、中子を鋳ぐるんだ消失模型を形成する工程；

(h) この消失模型にスラリをコーティングする工程；

(i) スラリをコーティングしたこの消失模型を枠型内に置いて、この枠内に前記コーテッドサンドを充填する工程；

(j) 高温蒸気を通して主型と成るコーテッドサンドを加熱硬化させる工程；

(k) 消失模型を消失させて中子と主型とからなる鋳型を形成する工程；

(l) 中子と主型とを同時に焼成する工程。

3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

本発明は、メタ珪酸ソーダでコーティングしたコーテッドサンドを用いる鋳造用鋳型の造型方法に関するものである。

(発明の背景)

鋳造に用いるセラミック中子や鋳型は表面の十分な平滑さと、高い精度と、高い強度とを備えることが求められる。従来の中子は骨材にアルミナ、ジルコン、溶融シリカ等を用いて成形し、この中子を単独で焼成、焼結して用いていた。しかしこの場合には中子の乾燥工程があるために生産性が悪く非常に高価にもなるという問題があった。

また特にインベストメント鋳造法においては消失模型に耐火物を複数回被覆(コーティング)する工程が必要で、この工程ではコーティングする毎に長時間乾燥しなければならない。このため鋳型完成までに非常に長い時間がかかり、生産性が上げられないという大きな問題があった。

(発明の目的)

本発明はこのような事情に鑑みなされたものであり、鋳造に用いる鋳型をその表面を十分滑らかにし高精度に作ることができ、特に中子の造型あるいはインベストメント鋳造における主型の造型

に適用した場合には、その生産性を著しく高め安価な鋳型造型を可能にする鋳造用鋳型の造型方法を提供することを目的とする。

(発明の構成)

この発明によればこの目的は、以下の工程からなることを特徴とする鋳造用鋳型の造型方法；

(a) 骨材と珪酸ソーダ水溶液との混練物をアルカリ融解し、水分を蒸発させることによりメタ珪酸ソーダで前記骨材をコーティングしたコーテッドサンドを作る工程；

(b) 型の表面にスラリーのコーティング層を形成成する工程；

(c) 前記コーテッドサンドを前記型に充填する工程；

(d) 前記コーテッドサンドに高温蒸気を通し加熱硬化させる工程；

(e) 前記型から硬化した鋳型を取出す工程；

(f) 前記鋳型に高温用バインダを含浸させ乾燥する工程；

により達成される。

ここにコーテッドサンドを作る際に、高温用バインダも合わせてコーティングしておけば焼成時の強度も得ることができ、特許請求の範囲第5項記載の発明のように、高温用バインダを含設させる工程（第1項記載の発明の工程（f））を省くことができる。

またこの造型方法は中子の製作、中子を持たない鋳型の製作には勿論適用できるが、中子とこれを含む主型を含むインベストメント鋳造用鋳型にも適用でき、この場合には中子と主型とを同時に焼成することが可能になる。

（実施例）

第1図は本願発明の一実施例の工程流れ図、第2図はその各工程の説明図である。

まずメタ珪酸ソーダでけい砂をコーティングしたコーテッドサンドを作る。メタ珪酸ソーダ（ $\text{Na}_2\text{O} \cdot \text{SiO}_2$ ）自身は無色結晶あるいは白色粉末状であり、これをこのままけい砂などの骨材に混練したのではけい砂表面に均一にコーティングすることが困難であるばかりか、このメタ珪酸ソー

ダが高価であるためコーテッドサンドが高価にもなる。そこで本発明においては溶液状でかつ安価な珪酸ソーダ（例えば3号 $\text{Na}_2\text{O} \cdot 3\text{SiO}_2$ ）を用いてコーテッドサンドを作る。

その方法は第1図に示すように、骨材100と珪酸ソーダ3号溶液102とを混練し、これに苛性ソーダ（ NaOH ）水溶液104を添加して珪酸ソーダをアルカリ融解する。このアルカリ存在下における反応によってメタ珪酸ソーダが生成される。珪酸ソーダ溶液は骨材表面に均一に付着しているので生成されるメタ珪酸ソーダも骨材表面に均一に付着する。なお高温用バインダ106も混練しておけば、鋳型製品の熱間強度は一層向上する。アルカリ反応は苛性ソーダにより行うのが望ましいが、他のアルカリ溶液の使用も可能である。

このようにアルカリ反応させたものを加熱して水分を蒸発させれば（第1図、ステップ108）、乾燥したメタ珪酸ソーダが骨材の表面に残り、流動性に富むコーテッドサンドが得られ

る。

このメタ珪酸ソーダは鋳型の低温時の強度を確保し速やかに硬化させる作用を持つものである。骨材としては例えば、

けい砂	90重量%
シリカフラワー	10重量%

を混合して用いる。ここにけい砂はJIS規格G5901（1954）の規定による7号程度の粒度のものが望ましい。

高温用バインダとしてはエチルシリケートやコロイダルシリカが用いられる。この高温用バインダは鋳型の高温時の強度を確保する作用を持つものである。一般にメタ珪酸ソーダは200℃を超えると粘結力が急激に低下するが、高温用バインダはこのメタ珪酸ソーダの粘結力の低下を補って高温時の強度を向上させるものである。高温用バインダの混合量は鋳型の寸法、重量が大きくなるにつれて増大させて、高温時の鋳型の強度増加を図るべきであるが、鋳型の崩壊性を考慮してできるだけ少ない混合量とするのが望ましい。

次に中子型10を用意し、この型内にスラリー（塗液）を注入する。このスラリーは

エチルシリケート	50重量%
ジルコンプラワー350番	50重量%

などを用いたバインダとフィラを含有するものが望ましい。スラリーを中子型10内に注入した後適宜時間経過後に中子型10を上下逆転して内部のスラリーを排出する。この結果中子型10の内面には適宜厚さのスラリーのコーティング層12が形成される。（第2A図）。

次にすでに用意されたコーテッドサンド14はスラリーのコーティング層12を形成した中子型10内に入れられ、振動を加えて充填される（ステップ112、第2B図）。

このようにコーテッドサンド14を充填した状態の中子型10には第2C図に示すように高温蒸気を通される（ステップ114）。例えば中子型のブローホール、分割面などから高温蒸気を送り込んだり、コーテッドサンド14の流し込み口から高温蒸気を送り込む。この高温の水蒸気がコー

テッドサンド14を通る時に、けい砂などの骨材の表面をコーティングするメタ珪酸ソーダを溶解し、乾燥硬化させる。この結果コーテッドサンド14とコーティング層12とは一体化して硬化し、十分な低温強度が得られる。

このように高温蒸気を通してコーテッドサンド14を硬化した後中子型10を分割して型ばらしすれば(ステップ116)、表面にスラリのコーティング層12を有する中子18が得られる。

コーテッドサンド14を作る際に高温用バインダを十分に加えてあれば(ステップ106)、十分な熱間強度があるが、この高温用バインダを加えなかったり、その加える量が少ない場合には熱間強度が不足することになる。この場合にはさらにこの中子18を高温用バインダに数分間浸漬してバインダ含浸層を形成するのが望ましい(ステップ118)。この高温用バインダとしては、前記コーテッドサンド10に混入した高温用バインダと同様にエチルシリケートやコロイダルシリカを用いる。このバインダは中子18の表面から

適度の深さまで浸み込み、熱間強度を増大させる作用を持つ。

次にこのようにして得た中子18には必要に応じてパラフィンワックスを塗布する(ステップ120、第2D図)。この塗布は80~90℃で溶融したパラフィンワックス中にコーティング層12付きの中子18を10分程度浸漬することにより行う。この結果コーティング層12の表面にワックス層20が形成され、コーティング層12の砂落ちが防止される。また中子18の強度を増大させ中子の移送中における破損を防止すると共に、中子保存中に中子が吸湿するのを防止できる。このようにして中子18が完成する。

この中子18は主型の型22内に固定され、この型22内にワックスや発泡スチロールなどの消失模材料を射出して消失模型24を成形する(ステップ122、第2E図)。このように中子18を鈑ぐるんだ状態の消失模型24の外側には、スラリがコーティングされスラリのコーティング層26が形成される(ステップ124、

第2F図)。

このように中子18を鈑ぐるんだ消失模型24は、この消失模型24の外側との間に適当な間隔をもつ形状に作られた枠型28内に置かれ(ステップ126)、この枠型28と消失模型24との間隙にコーテッドサンド30を充填する(ステップ128)。そして前記ステップ114と同様にして、このコーテッドサンド30の部分に高温蒸気を通し加熱硬化する(ステップ130、第2G図)。その後枠型28を外し(第2H図)、さらに消失模型24をオートクレーブなどに入れて消失模型材料およびワックス層20を脱ろうしてから(ステップ132)焼成すれば(ステップ134)、中子18とこれを囲む主型30Aとが同時に焼成され鈑型32が完成する。この鈑型32内には、中子18外面のスラリのコーティング層12と主型32内面のスラリのコーティング層26とで挟まれる鈑込み間隙34が形成される(第2I図)。

次にこの鈑込み間隙に金属溶湯が注湯され(ス

テップ136)、冷却した後型ばらしされ、中子18、主型32およびコーティング層12、26が除去される(ステップ138)。この型ばらしは例えば振動や衝撃などの物理的手段により鈑型の大部分を除去しておき、残部を溶融苛性ソーダに浸漬してこれを溶融することにより行われる。この結果製品36が得られる(第2J図)。

以上の実施例は、中子18およびその外側の主型32の成形に本発明を適用したもので、中空製品の生産性を著しく高めることが可能になる。しかし本発明はこれに限られず、中子だけの製作あるいは主型だけの製作にも適用できるものであり、本発明はこれらを包含する。

なお前記実施例において主型32の製作過程では高温用バインダを含浸させる工程(ステップ118)を省いている。この主型32に用いるコーテッドサンド30に予め十分な高温用バインダを混練した場合にはこのようにステップ118を省くことが可能であるが、この高温用バ

インダの混練量が少ない場合や全く混練しない場合にはステップ118と同様に第2H図の状態で高温用バインダ中に浸漬することにより主型32に高温用バインダを含浸させ、高温強度を向上させるのが望ましい。

(発明の効果)

本発明は以上のように、骨材と安価な珪酸ソーダ溶液との混練物をアルカリ融解し水分を蒸発させることによりメタ珪酸ソーダでコーティングしたコーテッドサンドを作るものであるから、高価なメタ珪酸ソーダを使う必要がなく、コーテッドサンドを安価に得ることができる。また型の表面、例えば中子型であればその内表面を、また主型の型であればその外表面をスラリでコーティングしてから型内にコーテッドサンドを充填し、これに高温蒸気を通して加熱硬化させるものであるから、流動性に富むコーテッドサンドを型内に良好に充填でき、この硬化したコーテッドサンドはスラリのコーティング層で包まれることになる。このため中子や主型などの铸型の表面は滑らかな

スラリ層となり、铸造製品の表面が滑らかで寸法精度が向上する。特にコーテッドサンドは高温蒸気で硬化されるから、乾燥時間が大幅に短縮される。例えばセラミックシェル铸造などのインベストメント铸造における主型などの製作において、耐火物層を複数回コーティングするものに比べて生産性が著しく向上し、乾燥時間が短縮ないしは不用になるために铸型の連続生産ラインにより生産性を著しく高めることが可能になる。

図面の簡単な説明

第1図は本発明の一実施例の工程流れ図。

第2図はその各工程の説明図である。

10…中子型。

12、26…スラリのコーティング層。

14、30…コーテッドサンド。

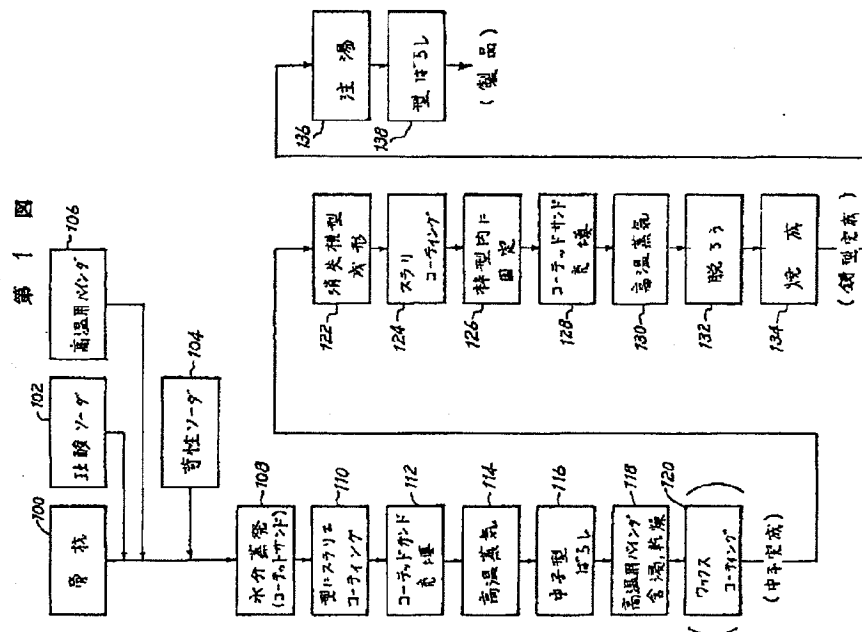
18…中子、22…主型の型。

24…消失模型、28…铸型。

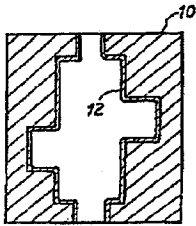
30A…主型、32…铸型。

特許出願人 佐々木 信義

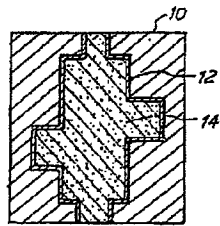
代理人 弁理士 山田 文雄



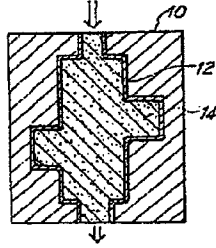
第 2A 図



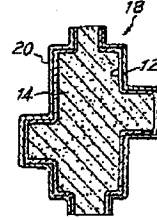
第 2B 図



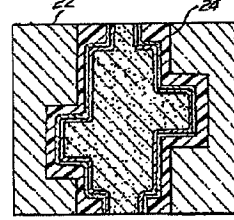
第 2C 図



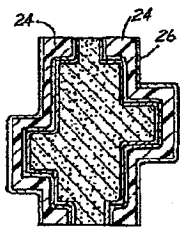
第 2D 図



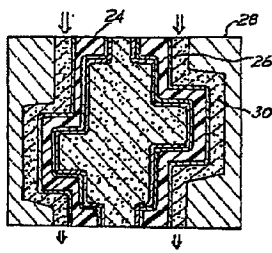
第 2E 図



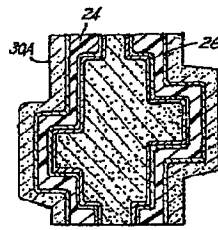
第 2F 図



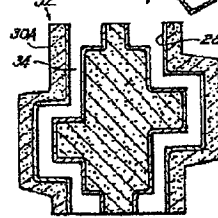
第 2G 図



第 2H 図



第 2I 図



第 2J 図

